

5882188

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 62007022 A2 870114 <No. of Patents: 002>

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE (English)

Patent Assignee: SEMICONDUCTOR ENERGY LAB

Author (Inventor): YAMAZAKI SHUNPEI

IPC: \*G02F-001/133; G02F-001/133; G09F-009/35

Derwent WPI Acc No: \*C 87-052459;

JAP10 Reference No: \*110177P000153;

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 62007022	A2	870114	JP 85146126	A	850703 (BASIC)
JP 95018996	B4	950306	JP 85146126	A	850703

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 85146126 A 850703

02090122 \*\*Image available\*\*

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUB. NO.: 62-007022 [JP 62007022 A]

PUBLISHED: January 14, 1987 (19870114)

INVENTOR(s): YAMAZAKI SHUNPEI

APPLICANT(s): SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD [470730] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 60-146126 [JP 85146126]

FILED: July 03, 1985 (19850703)

INTL CLASS: [4] G02F-001/133; G02F-001/133; G09F-009/35

JAP10 CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 44.9 (COMMUNICATION -- Other)

JAP10 KEYWORD: R003 (ELECTRON BEAM); R004 (PLASMA); R005 (PIEZOELECTRIC

FERROELECTRIC SUBSTANCES); R011 (LIQUID CRYSTALS); R044

(CHEMISTRY -- Photosensitive Resins); R131 (INFORMATION

PROCESSING -- Microcomputers & Microprocessors); R139

(INFORMATION PROCESSING -- Word Processors)

JOURNAL: Section: P, Section No. 583, Vol. 11, No. 177, Pg. 153, June 06, 1987 (19870606)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain the good uniform orientation with ease by providing the orientation layer which is not effected a rubbing treatment, on the electrode in the side of an active element, and by providing the orientation layer which is effected the rubbing treatment on the counter electrode respectively.

CONSTITUTION: The lead and the counter electrode 24 which is effected the rubbing treatment in a X direction are provided on the inside of the substrates facing to each other. The asymmetric orientation films 25, 25' are provided on the inside of the pair of the electrode 23 and the counter electrode 24, thereby being interposed the FLC there-between. The counter electrode 24 is effected the rubbing treatment according to an conventional method, one side of the electrode 23 is the orientation film which is not effected the rubbing treatment. The counter electrode 24 is the orientation film composed of the film of an organic compound formed on the electrode 24 followed by being effected the rubbing treatment. The FLC is put between the electrodes 23 and 24. Thus, the good uniform orientation is formed on the whole of a large area of the titled device, thereby enabling to completely prevent a crosstalk, with the result that the manufacturing process is made simple.

(19)【発行国】日本国特許庁 (JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報 (A)  
(11)【公開番号】特開昭62-7022  
(43)【公開日】昭和62年(1987)1月14日  
(54)【発明の名称】液晶表示装置  
(51)【国際特許分類第5版】

G02F 1/133 119

G02F 1/133 118

G09F 9/35

【審査請求】\*

【全頁数】6

(21)【出願番号】特願昭60-146126  
(22)【出願日】昭和60年(1985)7月3日  
(71)【出願人】  
【識別番号】999999999  
【氏名又は名称】株式会社半導体エネルギー研究所  
【住所又は居所】\*  
(72)【発明者】  
【氏名】山崎舜平  
【住所又は居所】\*

(57)【要約】本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

## 【特許請求の範囲】

1、基板上に複数の非線型特性を有するNINまたはPIN構造を有する複合ダイオード等のアクティブ素子を有する強誘電性液晶を用いた画素を直列に連結してマトリックス状に配設した固体表示装置において、前記画素で構成する一対の電極の内側に非対称配向処理層膜を有し、前記アクティブ素子側の電極上はラビング処理がなされない配向層が設けられ、かつ対抗電極上にはラビング処理がなされた配向層が設けられたことを特徴とする液晶表示装置。

10

2、特許請求の範囲第1項において、非対称配向処理層すなわちラビング処理がなされない配向層は1.1.1.トリメチルシラザンよりなり、ラビング処理がなされた配向層は有機材料よりなりかつ、下地と配向層の間に前記非対称配向処理層に用いた1.1.1.トリメチルシラザンを有することを特徴とする液晶表示装置。

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-7022

⑬ Int.Cl.<sup>1</sup>

G 02 F 1/133

G 09 F 9/35

識別記号

119

118

府内整理番号

7370-2H

E-8205-2H

6810-5C 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月14日

⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 昭60-146126

⑰ 出 願 昭60(1985)7月3日

⑱ 発明者 山崎 幸平 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ  
ネルギー研究所内

⑲ 出願人 株式会社 半導体エネルギー研究所 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号

## 明細書

## 1. 発明の名称

液晶表示装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板上に複数の非線型特性を有するNINまたはPIN構造を有する複合ダイオード等のアクティブ素子を有する強誘電性液晶を用いた像素を直列に連結してマトリックス状に配設した固体表示装置において、前記像素で構成する一対の電極の内側に非対称配向処理層を有し、前記アクティブ素子側の電極上はラビング処理がなされない配向層が設けられ、かつ対抗電極上にはラビング処理がなされた配向層が設けられたことを特徴とする液晶表示装置。

2. 特許請求の範囲第1項において、非対称配向処理層すなわちラビング処理がなされない配向層は1.1.1.トリメチルシラザンよりなり、ラビング処理がなされた配向層は有機材料よりなりかつ、下地と配向層の間に前記非対称

配向処理層に用いた1.1.1.トリメチルシラザンを有することを特徴とする液晶表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「発明の利用分野」

この発明は、強誘電性液晶（以下PLCという）を用いた表示パネルを設けることにより、マイクロコンピュータ、ワードプロセッサまたはテレビ等の表示部の薄型化を図る液晶表示装置に関するものである。

## 「従来の技術」

固体表示パネルは各絵画を独立に制御する方式が大面積用として有効である。このようなパネルとして、従来は、二層液晶例えばツウィスティック・ネマチック液晶（以下TN液晶という）を用い、横方向400素子また縦方向200素子とする判サイズの單純マトリックス構成にマルチプレキシング駆動方式を用いた表示装置が知られている。

しかし、これ以上の像素数を有する大面積の表示装置を作るのに、TN液晶を用いることは周波数特性の限界により不可能であることが判明した。

## 特開昭62-7022(2)

加えて、それぞれの西芸を所定の周回回し、マトリックス状に配置せしめても、他の西芸との間でクロストーク(電気的に強く遮断してしまう現象)をしてしまいやすい。そのため一方がOH、他方がOPP機能を作っても、西芸のそれぞれが十分なOHまたはOPPをとり得ず、コントラストに不十分さが発生してしまった。

かかる欠点を除去するため、各西芸にアクティブ電子を追加する方式が知られている。その代表的例は電子としてTFT(薄膜型絶縁ゲート電界効果半導体)を用いるものである。

また、非活性電子を用いる方法が知られている。

さらにバッシブ型構成(既成マトリックス方式)において、液晶として従来より公知のTF型液晶を用いるのではなく、PLCを用いることが試みられているが、クロス・トークを有し、最悪とはいえない。

このPLCはメモリ機能を有する双安定型の液晶であり、特に周波数特性に優れている。

以上の如く、これらを組合わせた方式、即ち、

バッシブ方式(以下Pという)またはTFTを用いる方式、さらに液晶にTFを用いる方式またはPLCを用いる方式を検討すると、以下の表1の如くになる。

表 1

	TG+P	PLC+P	TG+TFT	PLC+TFT
メモリ機能	×	×	◎	◎
クロス・トーク防止	×	△	◎	◎
周波数	◎	◎	×	×
高周波数応答	△	○	△	○
広周波数使用温度	○	△	○	△
広開口率	○	○	×	×
周辺回路の容易さ	○	×	△	△

視野角が大きい	△	○	△	○
液晶の少使用	△	○	△	○
階調が可	○	△	○	△

但し、◎は非常に良、○は良、△はやや不可、×は不可を示す。

以上の4つの方式を考える時、どの方式においても×印が必ず存在し、これらのいずれにおいても目的的な答えがないことが判明した。

その結果、これらの4つの方式以外の方式が求められる。

かかる問題を解決するため、本出願人はアクティブ電子として双方向性の非活性電子(以下HIDという)とPLCとを結合せしめた。(特開昭59-183347, 59-183348, 59-183349, 60-10299等参照)

以下に、非活性電子としての理屈构造および特に知られているHID(芯体-絶縁膜-芯体)构造およびSCLAD(空間電荷制限電流を用いた複合型ダイ

オード)构造と比較した。

表2にその概要を示す。

	理屈構造	HID +PLC	SCLAD +PLC
メモリ機能	○	○	○
クロス・トーク防止	◎	◎	◎
周波数	○	○	○
高周波数応答	○	△	○
広周波数使用温度	○	△	△
広開口率	○	○	○
周辺回路の容易さ	○	○	○

## 特開昭62-7022 (3)

視野角が大	○	○	○
液晶の少使用量	○	○	○
解説が可	○	△	△
信頼性	○	△	○

以上において明らかに、本発明は非線型素子とPLCとを用いるため、双方が相乗的に動作しあいクロス・トークがなく、プロセスはそれほど複雑にならず、PLCを用いるため視野角も向上でき、理想型にきわめて近い構成であることがわかった。

このため、特に本発明に述べる如く、非線型素子と強誘電性液晶とを直列に連結して設ける画面によって初めて大型大面積液晶ディスプレイの製造が可能であることが判明した。

一方、これらの構成を用いて、工業的に大型デ

ィスプレイを製造する場合、大きな問題点として、PLCを液晶セルに対して平行に配列させることが非常にむずかしい技術であった。特に、大面積となつた場合、均一な配向が得られるように日々の努力がなされている。

## 「発明の目的」

本発明は大面積の均一な分子配列を有するドメインを簡単な方法により実現することを目的としている。

## 「発明の構成」

本発明は、特許請求の範囲に記載のように、

「1. 基板上に複数の非線型特性を有するN-I-NまたはP-I-P構造を有する複合ダイオード等のアクティブ素子を有する強誘電性液晶を用いた画面を直列に連結してマトリックス状に配設した固体表示装置において、前記画面で構成する一対の電極の内側に非対称配向処理層膜を有し、前記アクティブ素子側の電極上はラビング処理がなされない配向層が設けられかつ対抗電極上にはラビング処理がなされた

配向層が設けられたことを特徴とする液晶表示装置。

2. 特許請求の範囲第1項において、非対称配向処理層を有するラビング処理がなされない配向層は1.1.1.トリメチルシラザンよりもラビング処理がなされた配向層は有機材料よりもなりかつ、下地と配向層の間に前記非対称配向処理層に用いた1.1.1.トリメチルシラザンを有することを特徴とする液晶表示装置。」を特徴とするものであります。すなわち、PLCに対し非対称配向処理を基本的に行うものであり、ラビング処理を行う配向層の下地として、ラビング処理を行わない配向層と同一の物質（本発明の場合は1.1.1.トリメチルシラザン）を用いることにより、非対称性が助長されるものである。

## 「実施例1」

第2図は本発明の液晶表示装置を用いた回路図を示す。

図面において、要素はSCLAD(2)の電極(21)（第1の電極）（図面では数字を矩形で取り囲む記号で

示す）より強誘電性液晶(3)の一方の電極(23)（第3の電極）に連結している。SCLADはY配線(4)、(5)に第2の電極(22)により連結している。他方、PLC(3)の第4の電極(24)（対抗電極）はX配線(6)、(7)に連結している。X配線はPLC(3)の第3の電極(23)に対応して他の透光性基板代表的にはガラス基板（第1図(C)における(20')）側に密接して設けている（第2図、第1図(C)における(6)または(24)）。

かくの如き複合ダイオードを用いた画面の一部である非線形素子の製造工程およびその特性の例を第3図、第4図に示す。

この第3図の製造工程は、第1図(A)は第2図破線で囲んだ領域(I)を示すが、この第1図(A)における(40)の領域を特に拡大して製造する場合に対応している。

第3図(A)、(B)、(C)、(D)は第1図(D)に対応している。

第3図(A)において、透光性絶縁基板としてコーンング7059ガラス(20)を用いた。この上面にス

## 特開昭62-7022 (4)

バッタ法または電子ビーム蒸着法により、導電膜(22)であるモリブデンを0.1～0.5 μの厚さに形成した。

この後、これらの全面に光CVD法またはプラズマCVD法を用いて非晶半導体膜を形成した。その厚さはN型半導体(13)(0.1 μ)～I型半導体(14)(0.3 μ)～N型半導体(15)(500 Å)のPIII接合を有するSCLADとした。

この後、この上面に、クロム(21)を電子ビーム蒸着法またはスパッタ法により0.1～0.2 μの厚さに積層した。

さらに第3図(B)に示す如く、第1のフォトマスク①により周辺部を垂直になるように異方性プラズマエッチを行い、積層体(50)を設けた。

次にこれらの全面に感光性ポリイミド樹脂(27)をコーティング法にて約1 μの厚さに形成させた。

かくして、積層体(50)の電極(21)上面とポリイミド樹脂(27)の上面(39)とは積層体の凸部を陰干きアフターラビング後で絶縁物表面と積層体表面とがなめらかに連続した構造となるようにさせた。即ち、ガラ

ス基板(20)側の裏面側より紫外光を公知のマスクアライナによりマスクを用いることなくガラス面側から露光させた。例えばコピルト社のアライナでは約2分間露光した。その強度が300～400mW/cm<sup>2</sup>の波長の紫外光(10mW/cm<sup>2</sup>)においては15～30秒で十分である。

すると、側面(26)を有する積層体(厚さ約1 μ)(50)に対し露となるその上方の凸領域は露光せず、その側周辺のみが露光する。さらに現像を行った後、リソングにより非感光性の凸部を溶去した。

次にこれらすべてを180℃30分+300℃30分+400℃30分の加熱を窓蓋中で行いキュアさせた。かくして積層体の上面である非線型素子の第2の電極をフォトマスクを用いることなく露呈せしめるに加えて、この上面と周辺部のポリイミド樹脂の絶縁物の表面とをなめらかに連続させ、第3図(C)を得ることが可能となった。

次にこの第3図(C)の上面全面にPLCの電極(第3の電極)用にI70を0.1～0.3 μの厚さにスパッタ法または電子ビーム蒸着法により形成さ

せた。さらにこの電極を所定の形状、例えば120 μ×420 μの1要素の電極に第2のフォトマスク(②)により選択エッチングを行った。さらにこの上面に非対称配向層の一方の非ラビング層(ラビング処理を行わない層)(25)としてアルミナ、酸化珪素または発化マグネシウム等の無機材料を用い、50～300 Åの厚さに電子ビーム蒸着法にて形成した。

かくしてY方向のリード(6)に連絡した第2の電極(22)とその上のSCLAD(2)さらに上側の第1の電極(21)の積層体(50)を有し、この第1の電極に密接してPLCの第3の電極(23)を設け得る。そしてこのためには2枚のフォトマスク即ち1回のマスク合わせにより各要素に対応したアクティブ素子を設けることができた。このSCLAD構造の記号が第2図において(2)として記されている。

結果として、第4図(A)に示す如き非線型特性(電極面積120 μ×420 μ)を第3図(縦軸は対数値をログスケールにて示している)に対応して有せしめることができた。

液晶表示素子としての要素を構成するため、第1図(C),(D)に示す如く、互いに対抗した基板の内側にラビング配向処理を行ってある。X方向のリードおよび対抗電極(24)を設けてある。そしてこの一对の電極(23)、対抗電極(24)の内側に、非対称配向層(25),(25')を設け、これによりPLC(厚さ2 μ)を挟んである。対抗電極(24)には希釈された1.1.1.トリメチルシラザンを塗布後、ナイロンを0.1 μの厚さにスピン法により設け、公知のラビング処理をした。ラビング処理の一例としてナイロンをラビング装置に900PPHで回転させ、その表面を20°/分の速度で基板を数回たとえば5回移動させて形成した。また一方の電極(23)上には1.1.1.トリメチルシラザンを塗布後、溶媒を除去し、ラビング処理を行わない配向層とし、対抗電極(24)上に1.1.1.トリメチルシラザンを塗布後には有機化合物の膜を形成しラビング処理を行い配向層としてさらにこの間にPLC(例えはDOBAMBCとMBRAのブレンドを行ったものを注入したセルサイズは100 μ×300 μであったが、

## 特開昭62-7022(5)

このサイズ全体に均一な良好な配向が得られた。

この要素のしきい値特性例を第4図(B)に示す。図面でも±5V加えることにより曲線(29)、(29')を得、透過、非透過をさせ得、十分反転させるとともにメモリ効果を示すヒステリシスを得ることが判明判明した。第3図(4)において縦軸は透過率である。

## 「効果」

本発明は以上に示す如く、ラビング処理を行った配向膜の下地を非処理側と同一の物質を用いることにより、より一層非対称性が助長され大面積においても良好な均一配向が簡単に得られた。

また図示した如き $2 \times 2$ のマトリックス構成においても、非線型素子と第1図に示す如き(1,1)をONとした時、(1,2)、(2,2)、(2,1)を経て同時に加えられる電圧に対し非線型素子の0Vの電流値が十分低いため、流れ出ない。その結果、(1,1)をONとした時、同時に他の着地をOFFとしておくことが非線型素子により初めて可能となり、クロストークを完全に防ぐことができた。また製造プロセ

スも実施例に示した構造においてはきわめて簡単であった。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の表示パネルの平面図および縦断面図を示す。

第2図は本発明の液晶表示パネルの回路図を示す。

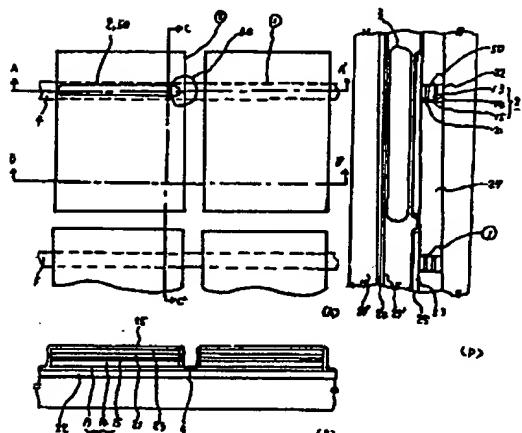
第3図は本発明の空間電荷制限電流型複合ダイオードの製造工程を示す一方の縦断面図である。

第4図は本発明の空間電荷制限電流型複合ダイオードの非線形素子および強誘電性液晶の動作特性を示す。

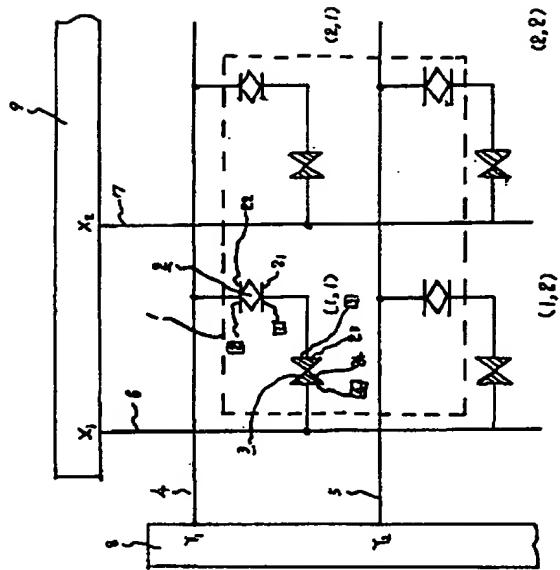
## 特許出願人

株式会社半導体エネルギー研究所

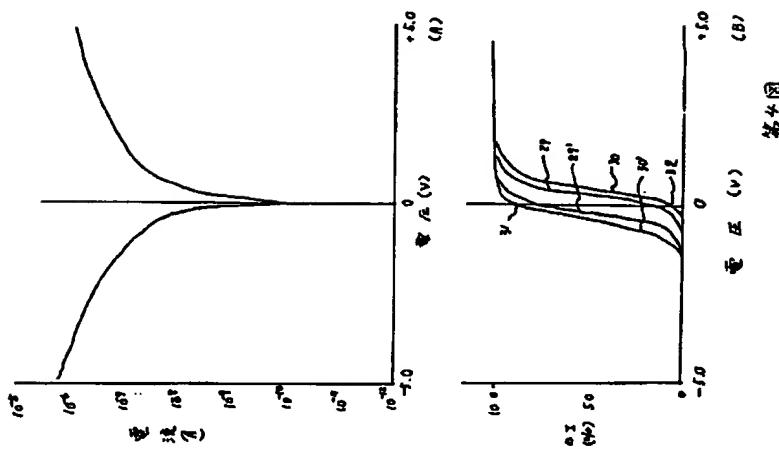
代表者 山崎義平



特開昭62-7022(6)



第2図



第4図